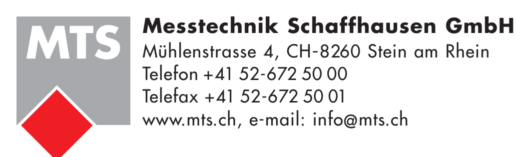


SCHWARZER STRAHLER
TYP SW 20

BEDIENUNGSANLEITUNG

95582714
1/07/00d



HEITRONICS
Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
D-65205 Wiesbaden

Tel. ++49 (0)611 9 73 93-0
Fax ++49 (0)611 9 73 93-26
eMail HEITRONICS@T-Online.de
internet: www.heitronics.com

✳ SICHERHEITSHINWEISE ✳

Bitte beachten Sie die Angaben in Kapitel

- ▲ ***TECHNISCHE DATEN*****,**
- ▲ ***ANWENDUNGSHINWEISE*** **sowie im Anhang**
- ▲ ***Hinweise in der Betriebsanleitung "THERMOSTATE"***

INHALTSVERZEICHNIS

SICHERHEITSHINWEISE 1
VORWORT 1
ALLGEMEINES 2
ANWENDUNGSHINWEISE 3
TECHNISCHE DATEN 3
ABBILDUNGEN 4
GARANTIEBEDINGUNGEN 5

ANHANG: Betriebsanleitung Thermostate C1, DC1, DC3, DL3, DC5 von Firma Haake

VORWORT

HEITRONICS-Geräte zeichnen sich durch anwendungsspezifischen Aufbau und unkomplizierte Bedienung aus. Dennoch empfiehlt es sich, diese Bedienungsanleitung zu lesen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Die Bedienungsanleitung wendet sich in erster Linie an den Anwender. Sie enthält Informationen, die erforderlich sind, um die Geräte erfolgreich einsetzen zu können.

Falls Sie nach der Lektüre dieser Bedienungsanleitung noch Fragen haben, bitten wir Sie, sich mit unserer Firma in Verbindung zu setzen. Unser Personal ist gerne bereit Sie zu beraten.

ALLGEMEINES

Zur Bestimmung physikalischer Größen bei fotometrischen, radiometrischen und pyrometrischen Messungen wird häufig eine Quelle mit bekannter Strahlungscharakteristik benötigt.

Ein schwarzer Strahler erfüllt diese Bedingungen, denn die von seiner “Öffnung” in den Halbraum ausgesandte Strahlungsleistung ist nur von seiner Temperatur abhängig.

Aus den o. g. Gründen eignet sich der Schwarze Strahler zur Kontrolle und Kalibrierung von Strahlungspyrometern, Line Scannern und Thermographiegeräten.

Durch das Stefan-Boltzmann-Gesetz ist der mathematische Zusammenhang zwischen Strahlung und Temperatur festgelegt:

$$M_s = \sigma T^4 \qquad \left[\frac{W}{cm^2}\right]$$

Die spezifische Ausstrahlung M_s - das ist die ausgesandte Strahlungsleistung (W) bezogen auf die strahlende Fläche (m^2) - ist proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur T (K).
Der Proportionalitätsfaktor σ beträgt $5{,}6686 \cdot 10^{12} [W/cm^2 K^4]$.

Reale Körper senden bei gleicher Temperatur und gleichen Abmessungen nur einen Teil des Strahlungsflusses eines Schwarzen Strahlers aus.

Das Verhältnis der spezifischen Ausstrahlung eines realen Körpers zu der eines schwarzen Körpers wird Emissionsgrad genannt:

$$\varepsilon = \frac{M}{M_S}$$

In der Praxis gibt es kein Material, dessen Oberfläche bei allen Wellenlängen und verschiedenen Temperaturen mit einem Emissionsgrad = 1 strahlt. Man kann aber zeigen, dass eine Bohrung mit einem kleinen Durchmesser und großer Tiefe in einem gleichmäßig temperierten Körper angenähert einen Schwarzen Strahler darstellt[1)]

Der HEITRONICS-Strahler SW 20 strahlt bei einer Bohrungstiefe von 120 mm, einem Bohrungsdurchmesser von 39 mm und einer Oberflächenschwärzung ε > 0,95 mit einem resultierenden Emissionsgrad $\geq$ 0,995.

[1)] "THE INFRARED HANDBOOK", W.L. Wolfe & G.J. Zissis, Environmental Research Institue of Michigan, 1989, Washington, ISBN: 0-9603590-1-X

ANWENDUNGSHINWEISE

Der Schwarze Strahler SW20 eignet sich insbesondere zur Kalibrierung von Strahlungspyrometern, Line Scannern und Thermographiegeräten im Temperaturbereich Raumtemperatur bis 150 °C [2.]

Der Strahler besteht aus einem "Zylinder", einem Deckel und einem Einhängethermostaten. Der Zylinder wird mit Wasser bzw. Silikonöl bis ca. 5 cm unterhalb des oberen Randes gefüllt. Danach wird der Deckel, wie in Abb 2 dargestellt, aufgesetzt. Der Thermostat wird in die große Öffnung des Deckels eingesetzt (s. Abb. 1).

Die Solltemperatur wird am Einhängethermostaten eingestellt[3]. Die jeweilige Ist-Temperatur kann mit einem Glasthermometer oder geeichten PT100 ermittelt werden, das gemäß Abb. 2 eingesetzt wird. Von der Qualität dieses Thermometers hängt im wesentlich die Genauigkeit ab[4].

TECHNISCHE DATEN

Schwarzer Strahler SW 20

Temperaturbereich:	Raumtemperatur	bis 95 °C (Wasserfüllung) bis 180 °C (Silikonölfüllung)
Füllmenge (Wasser / Öl):	ca. 4 l	
Strahleröffnung:	Durchmesser 39 mm	
Emissionsgrad:	besser 0,995	
Isothermie:	besser 0,2 K	
Regelgenauigkeit Einstellgenauigkeit Versorgungsspannung 	s. Betriebsanleitung *THERMOSTATE*	

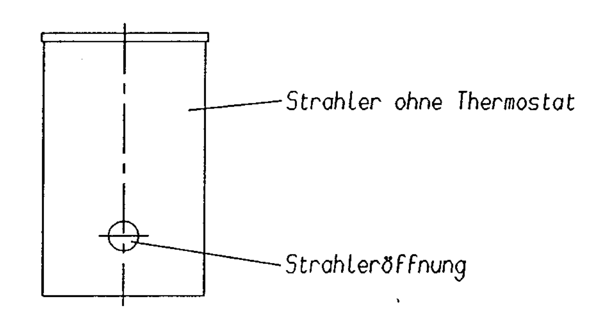
---

2 Für Temperaturen bis 95 °C kann Wasser verwendet;
für Temperaturen bis 150 °C empfehlen wir Silikonöl "Sil 180".
Bezugsquelle: Fa. Haake, Karlsruhe (Best.-Nr. Für 5 l: 999-0203) oder
HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH (Best.-Nr. 45560168).

3 siehe beiliegende Betriebsanleitung des Thermostaten

4 Wir empfehlen Glasthermometer der Firma Jucheim, Fulda:
- ▲ für Temperaturen 0 bis 50 °C Glasthermometer Typ 1500/1
- ▲ für Temperaturen 50 bis 100 °C Glasthermometer Typ 1500/2
- ▲ für Temperaturen 100 bis 150 °C Glasthermometer Typ 1500/3,

nach Anschütz 1/10°-Teilung.



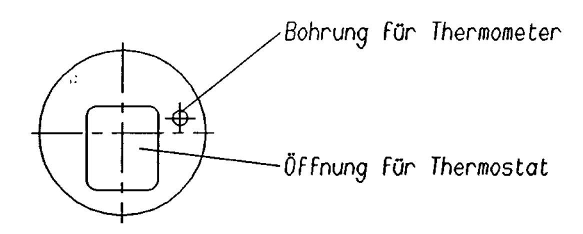


Abbildung 1

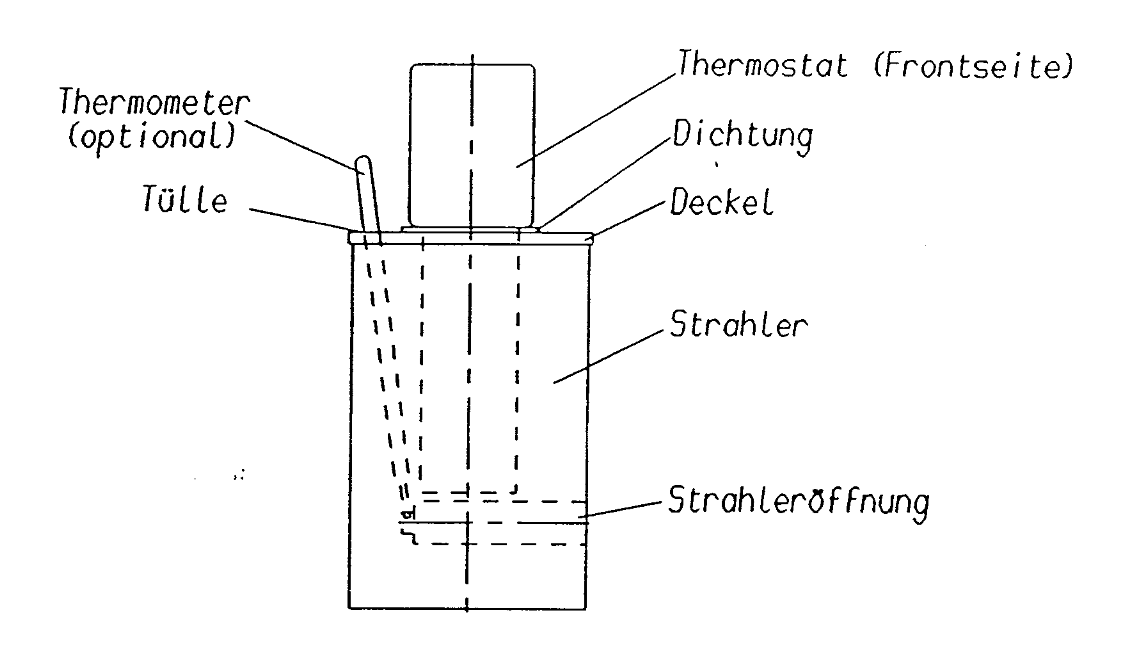


Abbildung 2

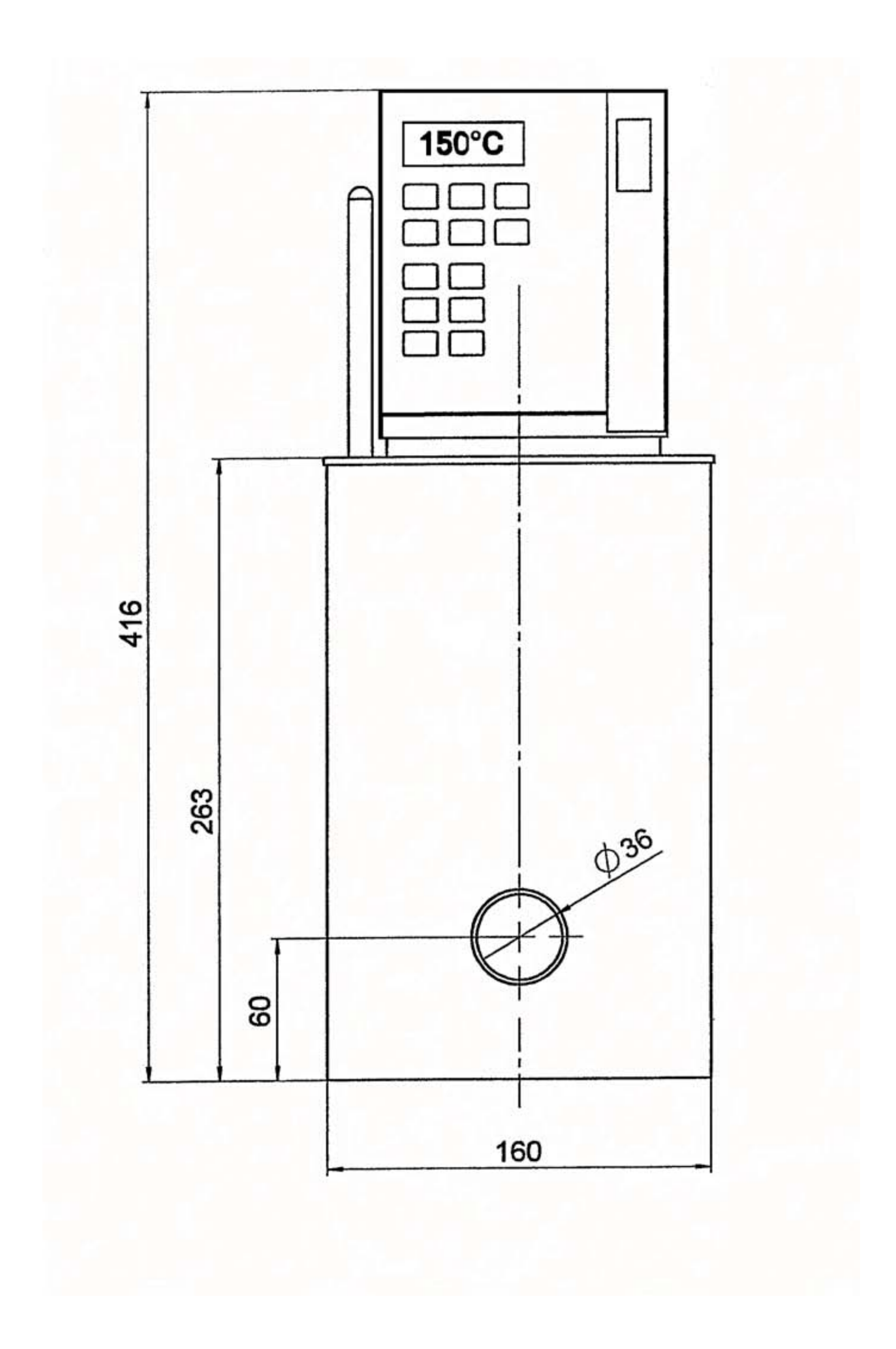


Abb. 3   Abbmessungen in mm

GARANTIEBEDINGUNGEN

Die HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH haftet unter Ausschluss weitergehender Ansprüche für Mängel an den von ihr gelieferten Infrarot-Strahlungspyrometern und deren Zubehör, und zwar für die Dauer von 24 Monaten nach Maßgabe folgender Bedingungen:

1. Die Mängelhaftung erstreckt sich ausschließlich auf kostenlosen Ersatz fehlerhafter Teile in unserem Hause, wobei das Gerät frachtfrei an uns zu senden ist.
Die Mängelhaftung bezieht sich insbesondere nicht auf natürliche Abnutzung und nicht auf Schäden, die auf unsachgemäßer Bedienung oder Beanspruchung oder sonstigen von uns nicht verschuldeten Umständen beruhen. Die Mängelhaftung gilt nicht für Batterien.
2. Die Frist für die Mängelhaftung beginnt mit dem Tage des Geräteversandes aus unserem Hause.
3. Etwa auftretende Mängel sind uns, um weitergehende Auswirkungen möglichst zu vermeiden, unverzüglich zu melden.
4. Ersetzte Teile gehen in unser Eigentum über. Für Ersatzteile leisten wir bis zum Ablauf der für den ursprünglichen Liefergegenstand geltenden Frist in der vorgenannten Weise Gewähr.
5. Alleiniger Gerichtsstand für alle sich aus der Mängelhaftung ergebenden Streitigkeiten ist Wiesbaden.

WARRANTY CONDITIONS

Radiation measuring equipment delivered by HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH is warranted against defects, excluding consequential liability, notably for a period of 24 months subject to the following conditions:

1. Warranty is limited to the free replacement of defective parts at our works, provided the instrument is returned to us carriage paid.
In particular, warranty does not cover normal wear and tear or damage due to improper use or overloading or other circumstances for which we are not responsible.
Warranty does not include batteries.
2. The warranty period starts from the date of delivery from our works.
3. Information concerning eventually encountered defects has to be forwarded to us immediately to preclude possible consequential damage.
4. Replaced parts or components are returned to our property. Replacements are warranted on the conditions mentioned above until the expiration of the warranty period for the originally delivered equipment.
5. Jurisdiction for any legal dispute arising from this warranty shall be limited to the Court District of Wiesbaden, Germany.

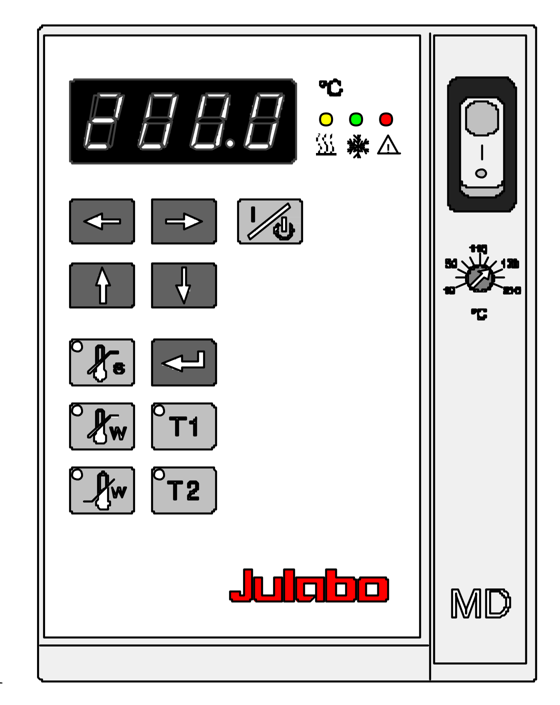
CONDITIONS DE GARANTIE

La garantie de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH couvre les défauts des radiomètres et accessoires livrés par elle, à l'exclusion de toute autre réclamation, pour une durée de 24 mois dans les conditions suivantes:

1. La responsabilité de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH est limitée au remplacement gratuit des pièces défectueuses dans les usines de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH, l'appareil devant y être retourné, port payé.
La garantie ne couvre pas le cas d'usure normale, non plus les dommages provoqués par fausse manoeuvre, par des conditions de travail trop dures ou des circonstances dont HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH n'est pas responsable. Les batteries ne sont pas sous garantie.
2. La période de garantie commence le jour d'expédition des appareils par les usines HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH.
3. Tout défaut doit être signalé à HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH de toute urgence pour éviter des conséquences plus graves.
4. Les pièces échangées deviennent notre propriété. Les pièces de rechange bénéficent de la garantie dans les conditions mentionnées ci-avant, jusqu'à l'expiration de la période prévue pour la livraison d'origine.
5. Pour tous litiges qui pourraient naître de l'application de la garantie, la seule juridiction compétente sera celle de Wiesbaden, R.F.A.

Einhängethermostat

MD





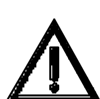
1.950.1202BD1 07/01

19501202.DOC

Herzlichen Glückwunsch!
Sie haben eine gute Wahl getroffen.
JULABO dankt Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen.
Diese Betriebsanleitung soll Sie mit der Bedienung und den Einsatzmöglichkeiten unserer Thermostate vertraut machen. Vor Inbetriebnahme deshalb sorgfältig lesen!

Sicherheitshinweise!
Der Betreiber ist für die Qualifikation des Bedienpersonals verantwortlich.
Alle Anweisungen und Sicherheitshinweise zuerst genau durchlesen. Falls Sie Fragen zur Bedienung des Gerätes oder bezüglich der Betriebsanleitung haben, bitte rufen Sie uns an!

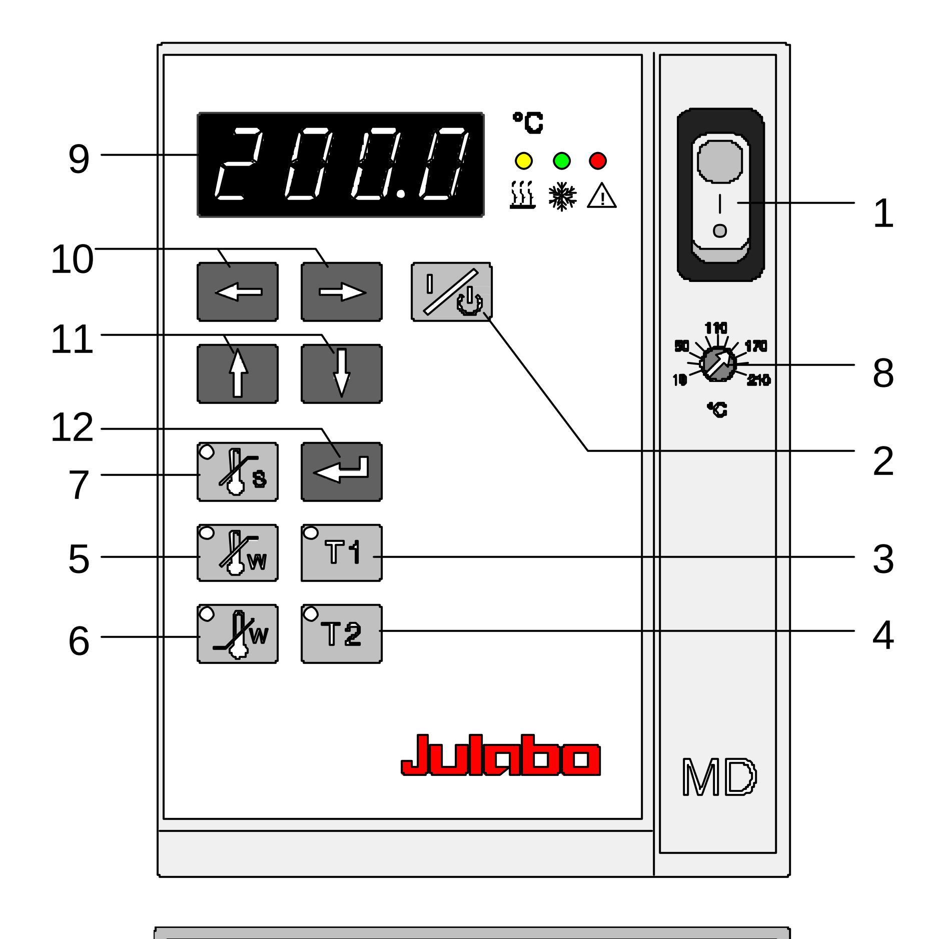
Befolgen Sie die Anweisungen über Aufstellen, Bedienung, etc. Nur so kann eine unsachgemäße Behandlung des Geräts ausgeschlossen werden und ein voller Gewährleistungsanspruch bleibt erhalten.
Gerät vorsichtig transportieren.
Durch Erschütterung oder Sturz kann auch das Geräteinnere beschädigt werden.
Alle Sicherheitsaufkleber beachten!
Sicherheitsaufkleber nicht entfernen!
Beschädigte oder undichte Geräte nicht in Betrieb nehmen.
Gerät nie ohne Badflüssigkeit betreiben!
Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen, bevor Service- oder Reparaturarbeiten durchgeführt werden oder das Gerät bewegt wird.
Bad entleeren, bevor das Gerät bewegt wird.
Gerät nicht mit beschädigtem Netzkabel in Betrieb nehmen.
Service- und Reparaturarbeiten nur von Fachkräften durchführen lassen.

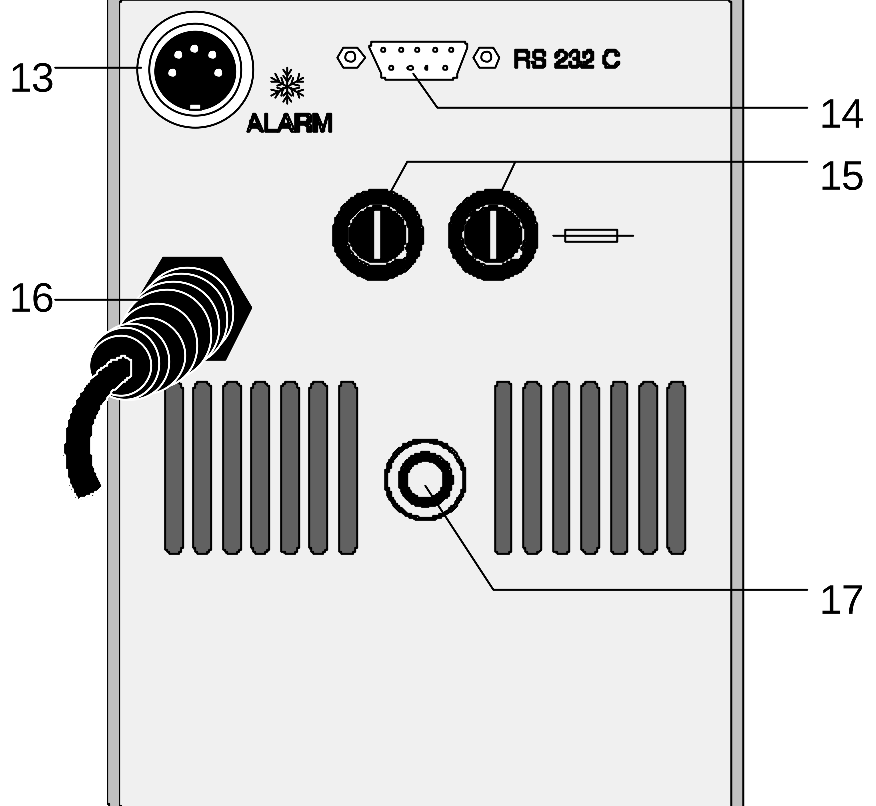


Die Betriebsanleitung enthält zusätzliche Sicherheitshinweise. Diese sind durch ein Dreieck mit Ausrufezeichen gekennzeichnet. Anweisungen sorgfältig lesen und befolgen! Ein Nichtbeachten kann beträchtliche Folgen nach sich ziehen, wie z. B. Beschädigung des Geräts, Sach- oder Personenschäden, Personenschäden mit Todesfolge.

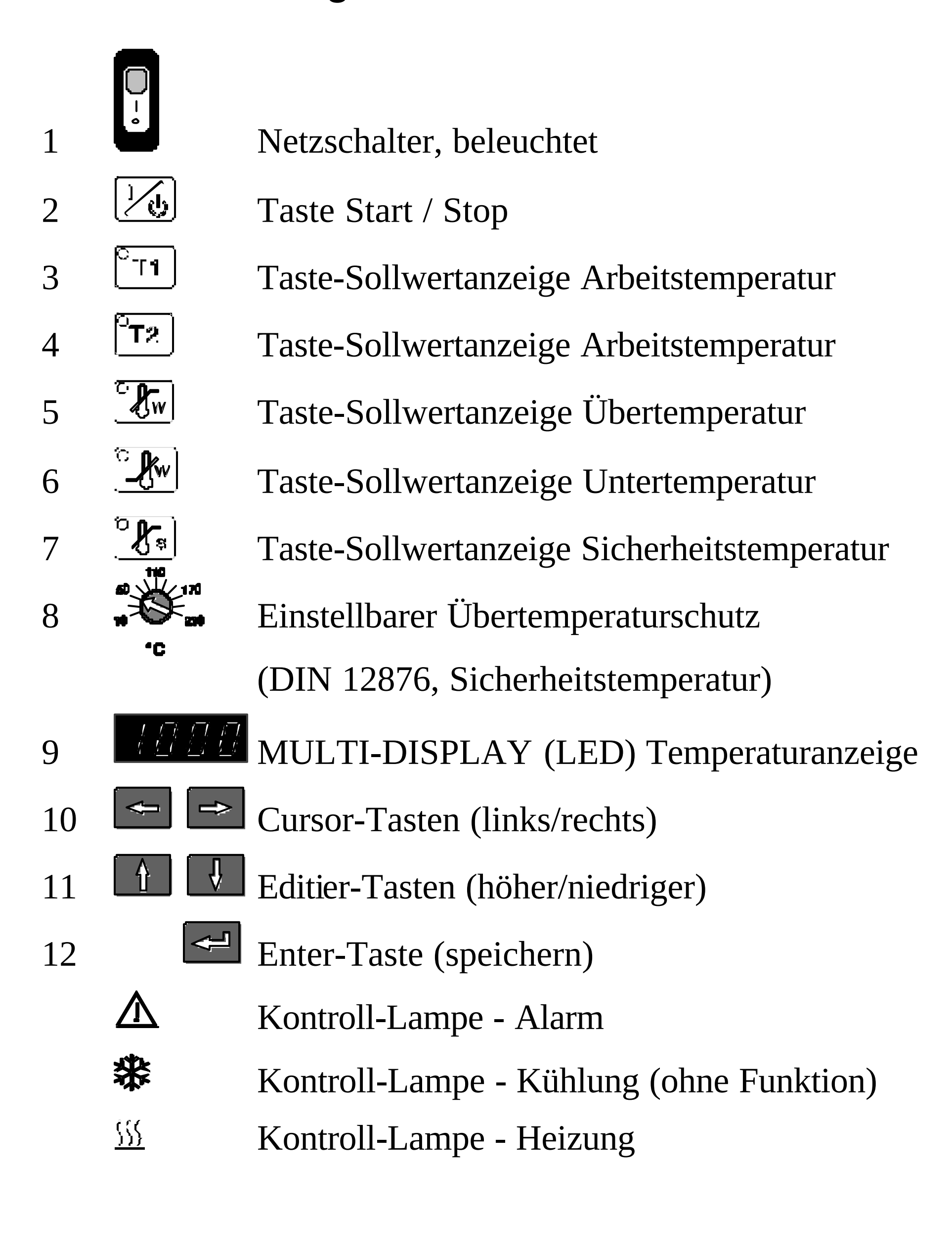
Inhaltsverzeichnis

1. BEDIENUNGS- UND FUNKTIONSELEMENTE 5
2. QUALITÄTSSICHERUNG 6
3. AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFEN 6
4. BESCHREIBUNG 6
5. VORBEREITUNGEN 7
5.1. Aufstellen 7
5.2. Temperierflüssigkeiten / Temperierschläuche 7
5.3. Gegenkühlung 8
5.4. Temperierung extern angeschlossener Verbraucher 9
5.5. Pumpeneinstellung 10
6. INBETRIEBNAHME 11
6.1. Netzanschluß 11
6.2. Einschalten / Start - Stop manuell 11
6.3. Temperatureinstellung 13
6.4. Warnfunktionen 14
6.5. Sicherheitseinrichtungen (mit Abschaltfunktion) 15
7. MÖGLICHE STÖRURSACHEN / ALARM-MELDUNGEN 16
8. SICHERHEITSANWEISUNGEN 18
9. ATC - ABSOLUTE TEMPERATURE CALIBRATION 19
10. ELEKTRISCHE ANSCHLUßMÖGLICHKEITEN 20
11. FERNSTEUERBETRIEB, LABORAUTOMATISIERUNG 21
11.1. Vorbereitung zur Fernsteuerung 21
11.2. Kommunikation mit PC bzw. übergeordnetem Datensystem 22
11.3. Befehlsübersicht 23
11.4. Statusmeldungen 23
11.5. Fehlermeldungen 24
12. REINIGUNG DES GERÄTES 25
13. INSTANDHALTUNG 25
14. TECHNISCHE DATEN 26
15. GEWÄHRLEISTUNG 28


9
10
11
12
7
5
6
1
8
2
3
4
°C
110
50
170
10
210
°C
T1
T2
Julabo
MD


13
ALARM
RS 232 C
14
15
16
17

1. Bedienungs- und Funktionselemente



1 Netzschalter, beleuchtet

2 Taste Start / Stop

3 Taste-Sollwertanzeige Arbeitstemperatur

4 Taste-Sollwertanzeige Arbeitstemperatur

5 Taste-Sollwertanzeige Übertemperatur

6 Taste-Sollwertanzeige Untertemperatur

7 Taste-Sollwertanzeige Sicherheitstemperatur

8 Einstellbarer Übertemperaturschutz
(DIN 12876, Sicherheitstemperatur)

9 MULTI-DISPLAY (LED) Temperaturanzeige

10 Cursor-Tasten (links/rechts)

11 Editier-Tasten (höher/niedriger)

12 Enter-Taste (speichern)

Kontroll-Lampe - Alarm

Kontroll-Lampe - Kühlung (ohne Funktion)

Kontroll-Lampe - Heizung

13 Anschlußbuchse: Alarmausgang

14 Anschlußbuchse: Schnittstelle RS232C

15 Netzsicherungen, Sicherungshalter

16 Netzkabel mit Stecker

17 Gewinde (M10) für Stativstange

2. Qualitätssicherung



Das JULABO **Q**ualitäts-**M**anagement-**S**ystem:
Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Temperiergeräten für Labor und Industrie erfüllen die Forderungen der DIN EN ISO 9001:1994-08.

Zertifikat-Registrier-Nr. QA 051004008

3. Auspacken und Überprüfen

Gerät und Zubehör sollten nach dem Auspacken zuerst auf eventuelle Transportschäden überprüft werden. Schon bei beschädigter Umverpackung sollte der Spediteur, die Bahn oder die Post benachrichtigt werden, damit ein Schadensprotokoll erstellt werden kann.

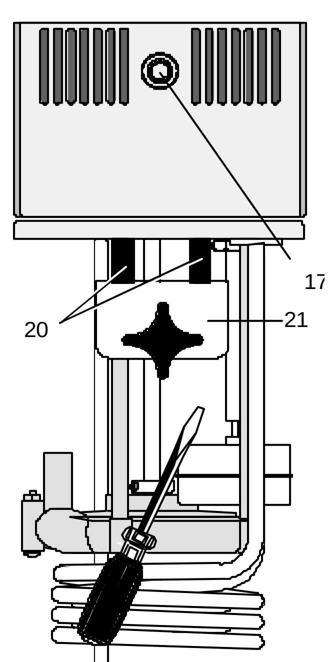
4. Beschreibung

Die JULABO Thermostate sind für die Temperierung flüssiger Medien in einem Badgefäß vorgesehen.
Die Haupt-Funktionselemente sind Heizer, Umwälzpumpe und Regelelektronik.
Die elektronische PID-Regelung paßt die Wärmezufuhr automatisch dem erforderlichen Bedarf im Bad an.
Die Bedienung dieser Thermostate erfolgt über eine spritzwassergeschützte Folientastatur. Die Mikroprozessortechnik erlaubt es, vier unterschiedliche Temperaturwerte einzustellen, zu speichern und über das MULTI-DISPLAY (LED) anzuzeigen. Zwei dieser Werte sind für Arbeitstemperaturen, die schnell und mit bester Reproduzierbarkeit über Tastendruck angewählt werden können. Zwei weitere Werte sind für Über- und Untertemperatur-Warnfunktionen vorgesehen.
Der Übertemperaturschutz nach DIN 12876 ist eine vom Regelkreis unabhängige Sicherheitseinrichtung deren Sicherheitswert ebenfalls über das MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt und eingestellt werden kann.
Die RS 232 C Schnittstelle nach NAMUR erlaubt modernste Verfahrenstechnik ohne zusätzliches Interface, direkt On-Line vom Thermostaten in Ihre Problemlösung, in Ihr ISO 9000 Überwachungssystem.

Thermostate dieser Typenreihe entsprechen den Sicherheitsbestimmungen nach DIN 12 876 (Sicherheitsklasse III), den mitgeltenden Normen nach DIN 58 966, den Kleinspannungsrichtlinien der EN 61010 sowie den NAMUR-Empfehlungen.

5. Vorbereitungen

5.1. Aufstellen

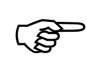


Der Einhängethermostat wird mit der Badklammer (21) an einem beliebigen Badgefäß befestigt, wobei die Wandstärken bis 26 mm betragen kann.

Die Gesamteintauchtiefe ist mit Hilfe der mitgelieferten Distanzrollen (20) von 165 mm auf 145 mm reduzierbar (siehe Abbildung).

Bei Glasgefäßen wird die zusätzliche als Zubehör erhältlichen Stativstange (Bestell-Nr. 8 970 020) empfohlen, die in die Gewindebuchse (17) eingeschraubt und an einem Laborstativ befestigt werden kann.

5.2. Temperierflüssigkeiten / Temperierschläuche



Der Thermostat ist für unbeaufsichtigten Betrieb mit **b r e n n b a r e n** Flüssigkeiten geeignet.

- **Dieser Thermostat eignet sich für folgende Temperierflüssigkeiten:**

Temperierflüssigkeit	Temperaturbereich	Flammpunkt
deionisiertes Wasser	5 °C bis 80 °C	
Thermal M	50 °C bis 170 °C	255 °C
Thermal H	50 °C bis 250 °C	300 °C

Achtung: Viskosität maximal 30 $mm^2 \times s^{-1}$



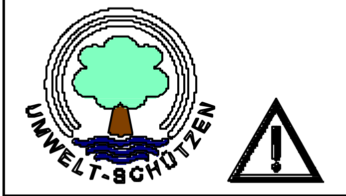
Keine Haftung bei Verwendung anderer Temperierflüssigkeiten!

JULABO Thermal M und Thermal H sind ungiftige Öle, beinhalten kein akutes Inhalationsrisiko und greifen bei kürzerer Einwirkung weder Haut noch Schleimhaut an. Im übrigen sind beim Umgang mit Chemikalien die gültigen Vorschriften zu beachten.

Bestell-Nr.	Temperierflüssigkeit	
8 940 100	Thermal M	10 Liter Behälter
8 940 101	Thermal M	5 Liter Behälter
8 940 102	Thermal H	10 Liter Behälter
8 940 103	Thermal H	5 Liter Behälter

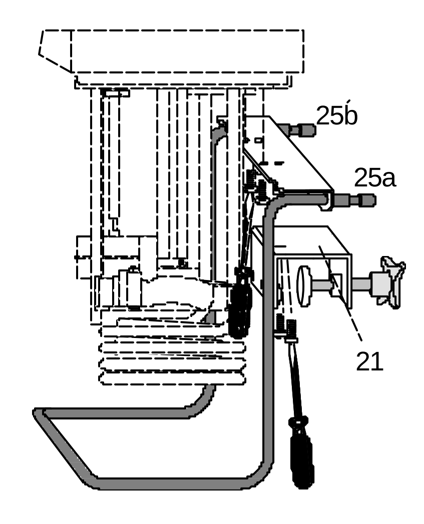
- **Folgende Schläuche werden empfohlen:**

	Temperaturbereich
CR-Schlauch	-20 °C bis 120 °C
Vitonschlauch	-50 °C bis 200 °C



Bitte benutzte Temperierflüssigkeit immer umweltgerecht lagern und entsorgen.
Vorschriften für die Entsorgung unbedingt beachten.

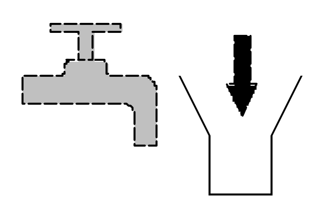
5.3. Gegenkühlung



Für Arbeiten nahe der Umgebungstemperatur ist eine Kühlschlange (Bestell-Nr. 8 970 105) erforderlich.

Kühlschlange montieren:

- Badklammer (21) entfernen.
- Zuerst Kühlschlange am Thermostat und danach die Badklammer an der Kühlschlange anschrauben
- Die Gesamteintauchtiefe wird dadurch auf 145 mm reduziert .



Kühlschlange mit Hilfe von Schläuchen für den Zulauf (25a) an das Kühlwasser anschließen und den Rücklauf (25b) in den Abfluß leiten.

Zur Kompensierung der Eigentemperatur genügt im allgemeinen ein Kühlwasserstrom von 100 ml/min.

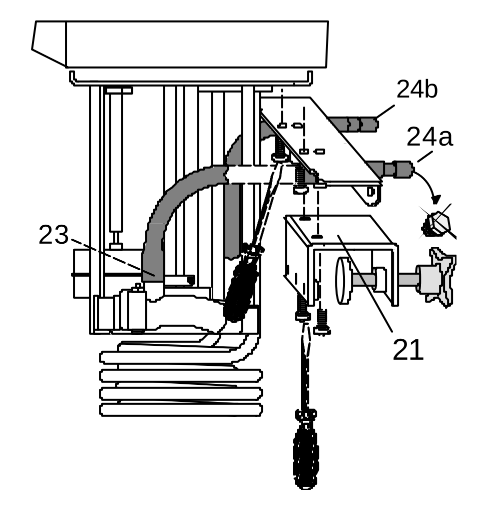


Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.

5.4. Temperierung extern angeschlossener Verbraucher

Mit dem Thermostaten können Temperieraufgaben in externen, geschlossenen Verbrauchern vorgenommen werden (Temperierkreislauf).

Bestell-Nr.	Bezeichnung	
8 970 140	Pumpenset	
8 930 008	2 m CR-Schlauch,	8 mm l.W.



Pumpenset montieren:

- Badklammer (21) entfernen.
- Zuerst den Pumpenset am Thermostat und danach die Badklammer am Pumpenset anschrauben.
  Die Gesamteintauchtiefe wird dadurch auf 145 mm reduziert .
- Den mitgelieferten kurzen Schlauch am Pumpenset auf das kurze Rohrende und auf den Pumpenstutzen (23) aufschieben.
- Pumpenfunktion auf externe Umwälzung umstellen siehe Beispiel D auf Seite 10.

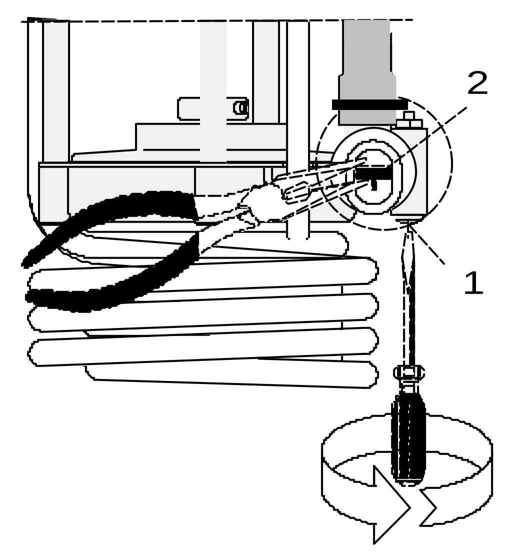
Externen Verbraucher anschließen:

- Verschlußschraube vom Pumpenanschluß (24a) entfernen.
- Schläuche für Vor- und Rücklauf an den Pumpenanschlüssen (24a, 24b) anschließen.



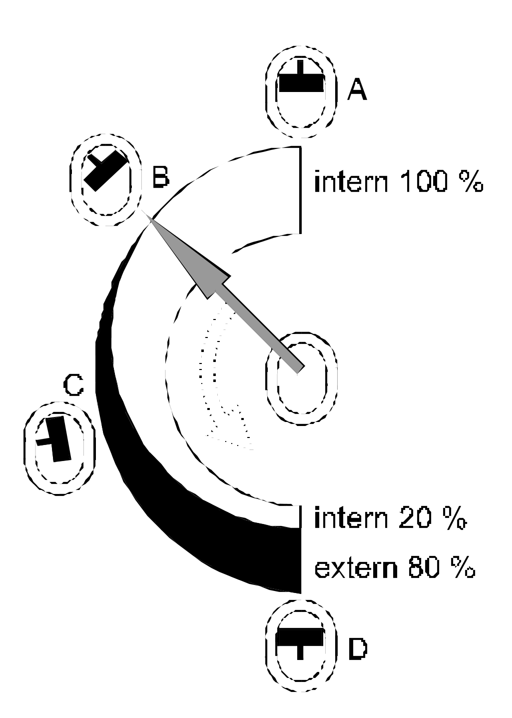
Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.

5.5. Pumpeneinstellung



Die werkseitige Pumpeneinstellung kann je nach Anwendungsfall nahezu stufenlos optimiert werden.

- Mit dem Schraubendreher die Schraube (1) etwa eine Umdrehung lösen.
- Den Schieber (2) mit einer Flachzange in die gewünschte Stellung drehen.
- Die Schraube (1) wieder fest drehen.



Beispiele:

Intern im Badgefäß temperieren

A 100 % interne Badumwälzung (für große Badgefäße)

B Reduzierte interne Badumwälzung (für ruhige, glatte Badoberfläche)

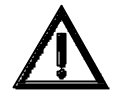
Extern/intern temperieren

C 40 % extern, 60 % intern (für größere Badgefäße)

D 80 % extern, 20 % intern (für kleinere Badgefäße)

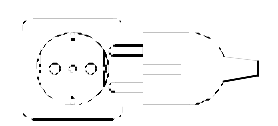
6. Inbetriebnahme

6.1. Netzanschluß



Gerät nur an geerdete Netzsteckdose anschließen!

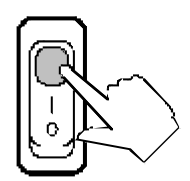
Keine Haftung bei falschem Netzanschluß!



Die vorhandene Netzspannung und die Netzfrequenz sind mit den Angaben auf dem Typenschild zu vergleichen.

Spannungsabweichungen von ± 10 % sind zulässig.

6.2. Einschalten / Start - Stop manuell

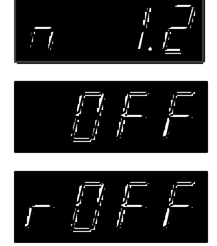


Einschalten:

Das Gerät wird mit dem Netzschalter in Betrieb gesetzt.

Während des darauf folgenden Selbsttests leuchten alle Segmente des vierstelligen MULTI-DISPLAY (LED) und alle Kontroll-Leuchten.

Es erfolgt kurz die Anzeige der Versionsnummer der Software (Beispiel: n 1.2) und mit der Meldung „**OFF**“ bzw. „**r OFF**“ wird danach die Betriebsbereitschaft angezeigt.

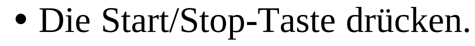




Der Thermostat schaltet in die Betriebsart, in der er sich vor dem Ausschalten befunden hat, **Manueller Betrieb** (Bedienung am Gerät) oder **Fernsteuerbetrieb** (Bedienung über PC).

Start:

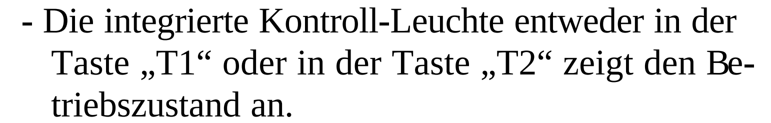




- Die Start/Stop-Taste drücken.

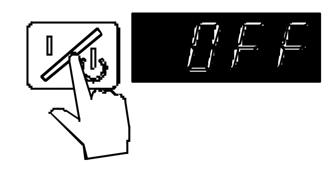


  - Die aktuelle Badtemperatur wird am MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt. (Beispiel: 21.0 °C)



  - Die integrierte Kontroll-Leuchte entweder in der Taste „T1“ oder in der Taste „T2“ zeigt den Betriebszustand an.

Stop:



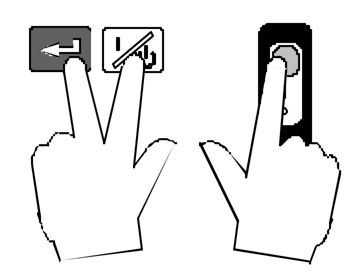
- Die Start/Stop-Taste drücken.
  Am MULTI-DISPLAY (LED) wird die Meldung „OFF“ angezeigt.



N A M U R -Empfehlung:
Der definierte, sichere Betriebszustand „OFF“ oder „r OFF“ stellt sich z. B. auch nach einem Stromausfall ein. Die am Thermostat eingestellten Werte sind noch im Speicher erhalten, und durch Betätigen der Start/Stop-Taste wird bei manuellem Betrieb das Gerät wieder in Betrieb genommen.
Bei Fernsteuerbetrieb müssen die über die Schnittstelle einzustellenden Werte vom PC neu gesendet werden.

Hinweis:
Der Thermostat wird von JULABO gemäß der NAMUR Empfehlung konfiguriert und ausgeliefert. Für den Start bedeutet dies, daß ein Gerät nach einem Netzausfall in einen sicheren Betriebszustand gehen muß. Dieser sichere Betriebszustand wird mit der Meldung „OFF“ bzw. „rOFF“ am MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt. Die Hauptfunktionselemente Heizer und Pumpenmotor sind dabei allpolig von der Netzspannung getrennt.
Ist ein solcher Sicherheitsstandard nicht gefordert, so kann die NAMUR Empfehlung mit der AUTOSTART Funktion umgangen werden. Dies ermöglicht den Start des Thermostaten direkt mit dem Netzschalter oder mit Hilfe einer Zeitschaltuhr.

Umgehung der NAMUR Empfehlung für die Inbetriebnahme des Thermostaten.

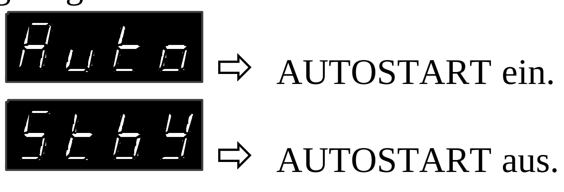


AUTOSTART einschalten / ausschalten

❶ -Taste sowie - Taste gleichzeitig gedrückt halten und

❷ mit dem Netzschalter den Thermostat einschalten.

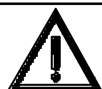
Der Umschaltvorgang wird am Multi-Display kurz angezeigt.



⇨ AUTOSTART ein.

⇨ AUTOSTART aus.

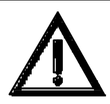
Die AUTOSTART-Funktion ermöglicht den Start des Thermostaten direkt mit dem Netzschalter oder mit Hilfe einer Zeitschaltuhr.



Warnung:
Bei Inbetriebnahme von Thermostaten mit "AUTOSTART" ist sicherzustellen, daß auch bei unbeaufsichtigtem Start, z. B. nach einem Stromausfall, für Personen und Anlagen keine Gefahr entsteht.
Das Gerät entspricht nicht mehr der NAMUR Empfehlung für die Inbetriebnahme von Thermostaten.

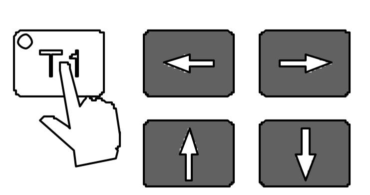
Die Sicherheits- und die Warneinrichtungen der Thermostate sollten immer voll genutzt werden.

6.3. Temperatureinstellung



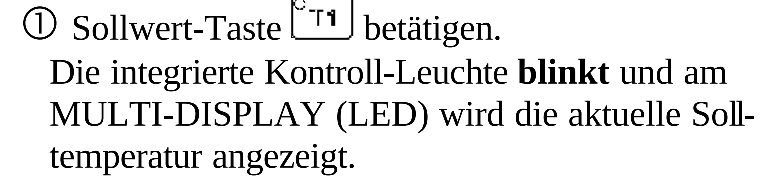
Eingeschränkten Arbeitstemperaturbereich beim Einsatz von Kunststoffbadgefäßen beachten.

Arbeitstemperaturbereiche **s**iehe technische Daten Seite 26.
Bei Verwendung von Kunststoffbadgefäßen unbedingt die Herstellerangaben beachten.
Sicherheit bietet hier die richtige Einstellung des Übertemperaturschutzes (**s**iehe Seite 15)





Arbeitstemperaturwert „T1“ einstellen:



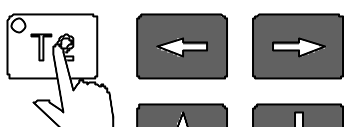
① Sollwert-Taste [T1] betätigen.
Die integrierte Kontroll-Leuchte **blinkt** und am MULTI-DISPLAY (LED) wird die aktuelle Solltemperatur angezeigt.

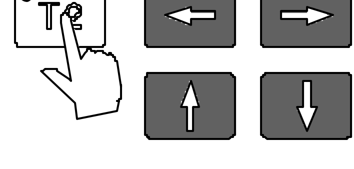
② Mit Cursor-Tasten [←] [→] die Ziffer über MULTI-DISPLAY (LED) anwählen. (Ziffer blinkt)

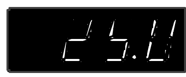
③ Mit Editier-Tasten [↑] [↓] Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).

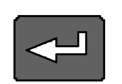
④ Mit Enter-Taste [↵] eingestellten Wert speichern (Beispiel: 37.0 °C).

Die Arbeitstemperatur wird nach kurzer Aufheizzeit exakt konstant gehalten (z. B. 37.0 °C).









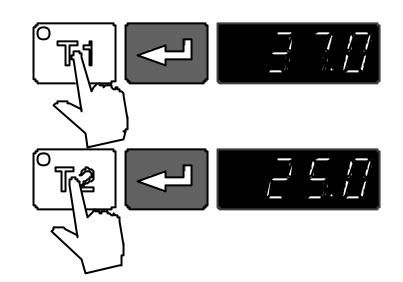
Arbeitstemperaturwert „T2“ einstellen:

① Sollwert-Taste [T2] betätigen.

② Gleiche Vorgehensweise

③ wie bei „T1“

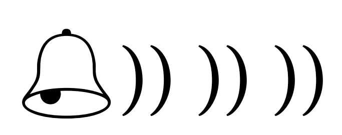
④ (Beispiel: 25.0 °C).



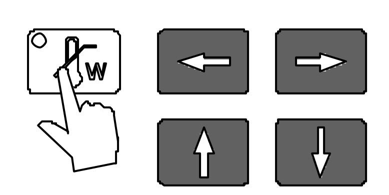
Arbeitstemperaturwert umschalten:

- Sollwert-Taste T1 bzw. T2 betätigen und danach die Enter-Taste drücken.

6.4. Warnfunktionen



Mehr Schutz für Ihr Einsatzgut!
Sobald die Isttemperatur einen der voreingestellten Grenzwerte verläßt, ertönt ein akustisches Warnsignal in gleichmäßigen Intervallen.
(DBGM: G94 10 134.5)





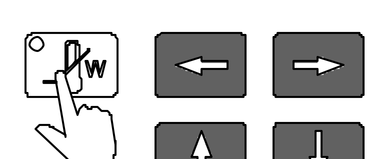
Übertemperaturwert einstellen:

① Sollwert-Taste betätigen.
Die integrierte Kontroll-Leuchte **blinkt** und am MULTI-DISPLAY (LED) wird die aktuelle Solltemperatur angezeigt.

② Mit Cursor-Tasten die Ziffer über MULTI-DISPLAY (LED) anwählen. (Ziffer blinkt)

③ Mit Editier-Tasten Ziffer einstellen (-, 0, 1, 2, 3, ... 9).

④ Mit Enter-Taste eingestellten Wert speichern (Beispiel: 39.0 °C)





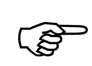
Untertemperaturwert einstellen:

① Sollwert-Taste betätigen.

② Gleiche Vorgehensweise

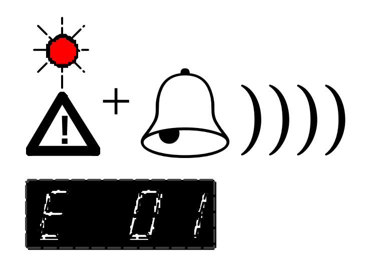
③ wie bei

④ (Beispiel: 35.0 °C).



Hinweis: Die Warnfunktionen werden erst dann aktiviert, wenn sich der Wert der Badtemperatur nach dem Start aus dem Zustand „OFF“ bzw. „rOFF“ einmal 3 Sekunden innerhalb der eingestellten Grenzwerte befunden hat.

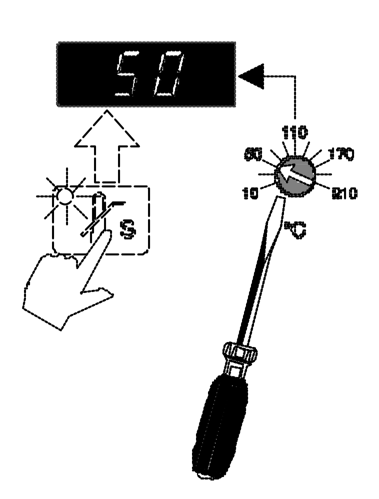
6.5. Sicherheitseinrichtungen (mit Abschaltfunktion)



(Übertemperatur-/ Unterniveauschutz nach DIN 12876)

Diese Sicherheitseinrichtungen wirken unabhängig vom Regelkreis. Beim Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung werden Heizer und Umwälzpumpe allpolig, bleibend abgeschaltet.

Die Alarmanzeige erfolgt optisch und akustisch mit anhaltendem Signalton und am MULTI-DISPLAY (LED) erscheint die nebenstehende Fehlermeldung "**E**rror **01**".



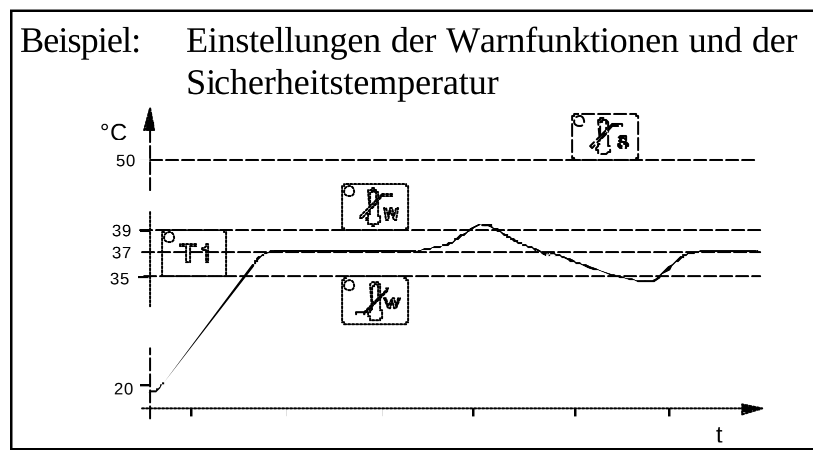
1. Sicherheitstemperatur

- Sicherheitswert durch Tastendruck anzeigen und gleichzeitig mit einem Schraubendreher den einstellbaren Übertemperaturschutz auf den gewünschten Wert einstellen (Beispiel: 50 °C).

Einstellbereich: 20 °C bis 210 °C
in 2 °C Stellschritten

Empfehlung: Sicherheitstemperatur-Einstellung 5 K bis 10 K über den Sollwert der Arbeitstemperatur.

Beispiel: Einstellungen der Warnfunktionen und der Sicherheitstemperatur



2. Unterniveauschutz

- Der Abschaltpunkt ist für ein Mindestfüllstandsvolumen fest eingestellt (Schwimmerschalter).

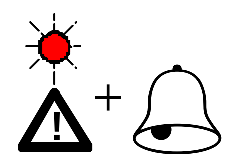




Dieser Übertemperatur-Begrenzer muß mindestens 10 K unter den Flammpunkt der Temperierflüssigkeit eingestellt werden! Bei nicht richtiger Einstellung besteht Brandgefahr!

Keine Haftung bei falscher Einstellung!

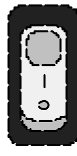
7. Mögliche Störursachen / Alarm-Meldungen



Bei den nachfolgend aufgeführten Störungen werden Heizung und Umwälzpumpe des Thermostaten allpolig bleibend abgeschaltet. Die Kontroll-Lampe „⚠“ leuchtet auf und gleichzeitig ertönt ein anhaltender Signalton.



Ursache	Behebung
• Der Thermostat wird ohne oder mit zu wenig Temperierflüssigkeit betrieben und dadurch der Unterniveauschutz aktiviert.	Temperierflüssigkeit nachfüllen.
• Ein Schlauchbruch liegt vor (zu geringe Füllhöhe der Temperierflüssigkeit durch Auspumpen).	Temperierschlauch austauschen und Temperierflüssigkeit nachfüllen.
• Der Schwimmer ist defekt (z. B, durch Transportschaden).	Reparatur durch JULABO Service.
• Der Sicherheitstemperaturwert liegt unterhalb des eingestellten Arbeitstemperatur-Sollwertes.	Sicherheitstemperatur auf einen höheren Wert einstellen.
• Eine plötzliche Erwärmung entsteht, z. B. durch Eintauchen von erwärmtem Einsatzgut.	Sicherheitstemperatur auf einen höheren Wert einstellen.



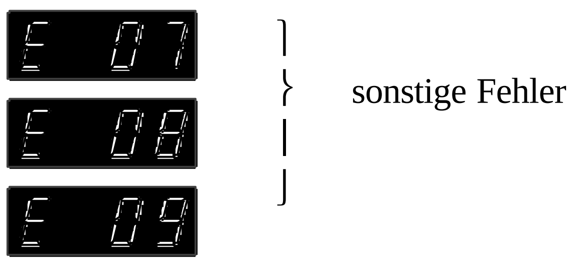
Durch kurzes Aus- und erneutes Einschalten wird der Alarmzustand aufgehoben.



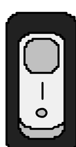
- Die Leitung des Arbeitstemperaturfühlers ist unterbrochen oder kurzgeschlossen.



- Defekt des Arbeits- oder Sicherheitstemperaturfühlers. Arbeitstemperaturfühler und Sicherheitstemperaturfühler haben eine Differenz von mehr als 25 K.



sonstige Fehler



Durch kurzes Aus- und erneutes Einschalten wird der Alarmzustand aufgehoben.
Tritt der Fehler nach erneutem Einschalten wieder auf, ist eine Ferndiagnose zu erstellen.



Sondermeldung „**C**onfiguration **Err**or“
In diesem Fall unseren technischen Service oder den autorisierten Vertragshändler anrufen.

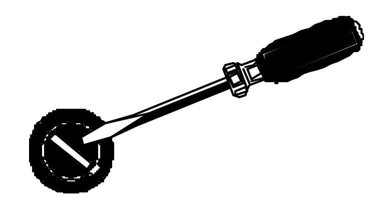
JULABO Technischer Service
Telefon: 07823 / 5166
Telefax: 07823 / 5199

Im Bedarfsfall sollte das Gerät durch einen JULABO Service-Techniker überprüft werden.

Störungen die nicht angezeigt werden.

Umwälzpumpenmotor-Überlastungsschutz

- Der Umwälzpumpenmotor ist vor Überlastung geschützt. Nach einer Abkühlphase läuft der Motor selbsttätig wieder an.



Netzsicherungen

- Die Netzsicherungen an der Gehäuserückseite werden im Normalfall nicht ausfallen. Sofern dies dennoch einmal der Fall sein sollte, ist ein Austausch schnell und leicht gewährleistet wie die Abbildung zeigt.

  (Feinsicherung T 10,0 A D5 x 20 mm)



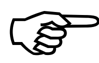
Bei Sicherungswechsel nur Feinsicherungen mit dem festgelegten Nennwert verwenden.

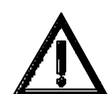
8. Sicherheitsanweisungen

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, ist es wichtig, die Sicherheitsanweisungen zu befolgen. Diese Anweisungen gelten ergänzend zu den Sicherheitsvorschriften an Arbeitsplätzen.



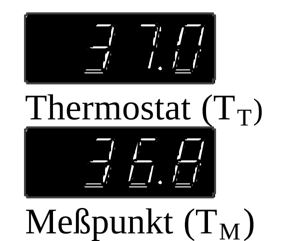
- Gerät nur an geerdete Netzsteckdose anschließen!
- Auf kippsichere Befestigung bei Einhängethermostaten achten.
- Den Sicherheitstemperaturwert mindestens 10 K unter dem Flammpunkt der Temperierflüssigkeit einstellen.
- Die Wärmeausdehnung der Badöle bei steigender Badtemperatur beachten.
- Eindringen von Wasser in heiße Badöle vermeiden.
- Teile des Badgefäßes können bei erhöhten Arbeitstemperaturen hohe Oberflächentemperaturen im Dauerbetrieb annehmen. Vorsicht bei Berührung!
- Die Temperierflüssigkeit nicht im heißen Zustand entleeren!
- Eingeschränkten Arbeitstemperaturbereich beim Einsatz von Kunststoffbadgefäßen beachten.
- Geeignete Temperierschläuche verwenden.
- Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen sichern.
- Abknicken der Temperierschläuche vermeiden.
- Temperierschläuche in regelmäßigen Zeitabständen auf eventuelle Materialermüdung (z. B. Risse) überprüfen.
- Vor der Reinigung des Gerätes den Netzstecker ziehen.





- Empfehlung:
  Ist die Arbeit mit dem Thermostat beendet empfiehlt es sich die Umwälzung im Bad bzw. einen externen Temperierkreislauf eine gewisse Zeit aufrecht zu erhalten. Zusätzlich sollte die Arbeitstemperatur auf z. B. 20 °C eingestellt werden, damit eine gleichmäßige Absenkung der Temperatur im Temperiersystem erreicht wird. Partielle Überhitzung der Temperaturflüssigkeit wird dadurch vermieden.

9. ATC - Absolute Temperature Calibration



Thermostat (T_T)

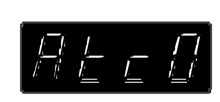
Meßpunkt (T_M)

ATC dient zum Ausgleich eines Temperaturgefälles welches sich - physikalisch bedingt - zwischen Thermostat und einem definierten Meßpunkt im Badgefäß bilden kann.

Die Temperaturdifferenz wird ermittelt ($\Delta T = T_M - T_T$) und als Korrekturfaktor (z. B. ΔT = -0.2 K) wie folgt gespeichert.



- Cursor-Taste und Enter-Taste **gleichzeitig** betätigen.



- „Atc0“ wird am MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt.



- Mit einer Editier-Taste auf „Atc1“ umschalten und mit der Enter-Taste bestätigen.



- Mit Cursor-Tasten und Editier-Tasten den Korrekturwert (z. B. -0.20 K) einstellen und mit der Enter-Taste bestätigen .
- Tasten und wieder **gleichzeitig** betätigen.



T_M

Meßpunkt

Die Temperatur am Meßpunkt steigt auf den Wert von 37.0 °C und wird am MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt.



Hinweis:

Der Korrekturwert beeinflußt immer die aktuelle Arbeitstemperatur, auch die über die Schnittstelle eingestellte.



Die ATC-Funktion bleibt bis zu ihrer Rücksetzung auf 00.00 °C aktiviert.



Empfehlung:

Geeichtes Temperatur-Meßgerät verwenden.

Vorteil:

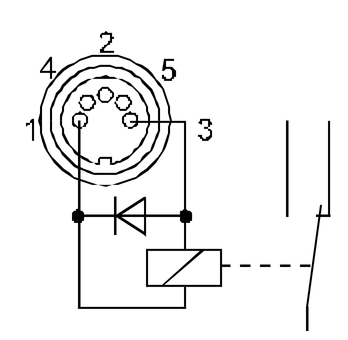
Thermostat kann als Prüfmittel nach DIN/ISO 9000 eingesetzt werden.

10. Elektrische Anschlußmöglichkeiten



❄ / ALARM - Buchse

Die Anschlußbuchse „❄ ALARM" kann als Ausgang für Störmeldungen verwendet werden.



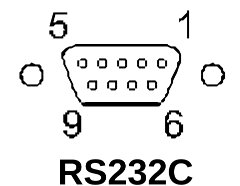
Beschaltung:	Betrieb	= Relais bestromt
	Alarm	= Relais stromlos

Anschlußbelegung:

Pin 1:	+24 V (I max. 25 mA)
Pin 2:	0 V
Pin 3:	Alarm Relais
Pin 4:	Reserviert, nicht benutzen!
Pin 5:	Kältepuls

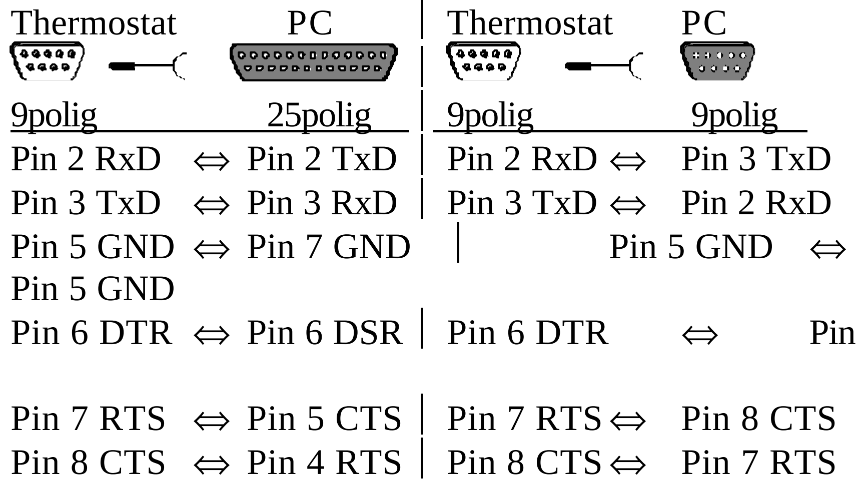
Serielle Schnittstelle RS232

An dieser Buchse kann ein PC, zur Fernbedienung des Thermostaten, angeschlossen werden.



Beschaltung:

Pin 2	RxD	Receive Data
Pin 3	TxD	Transmit Data
Pin 5	0 VD	Signal GND
Pin 6	DTR	Data terminal ready
Pin 7	RTS	Request to send
Pin 8	CTS	Clear to send



Schnittstellen-Verbindungskabel RS232:

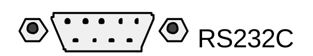
Thermostat		PC	Thermostat		PC
9polig		25polig	9polig		9polig
Pin 2 RxD	⇔	Pin 2 TxD	Pin 2 RxD	⇔	Pin 3 TxD
Pin 3 TxD	⇔	Pin 3 RxD	Pin 3 TxD	⇔	Pin 2 RxD
Pin 5 GND	⇔	Pin 7 GND	Pin 5 GND	⇔	Pin 5 GND
Pin 6 DTR	⇔	Pin 6 DSR	Pin 6 DTR	⇔	Pin 6 DSR
Pin 7 RTS	⇔	Pin 5 CTS	Pin 7 RTS	⇔	Pin 8 CTS
Pin 8 CTS	⇔	Pin 4 RTS	Pin 8 CTS	⇔	Pin 7 RTS



Nur geschirmte Leitungen verwenden.

11. Fernsteuerbetrieb, Laborautomatisierung

11.1. Vorbereitung zur Fernsteuerung



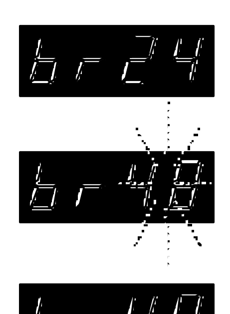
Die meist einmalige Einstellung der Schnittstellenparameter erfolgt am Thermostat über die Konfigurationsebene. Die Konfigurationsebene kann durch **gleichzeitiges** Betätigen der Cursor-Taste [←] und Enter-Taste [↵] angewählt und verlassen werden.



Als zweiter Menüpunkt nach der ATC-Funktion wird, nach Betätigen der Cursor-Taste [←], REMOTE am MULTI-DISPLAY (LED) angezeigt. Der Parameter muß „0“ anzeigen, damit die anderen Schnittstellenparameter eingestellt werden können.

<u>Schnittstellenparameter einstellen</u>:

Beispiel: BAUDRATE .



① Mit einer der Cursor -Tasten [←] [→] den gewünschten Menüpunkt anwählen. Der aktuelle Parameter wird angezeigt (Beispiel: 2400 Baud).

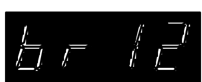
② Mit einer der Editier-Tasten [↑] [↓] den gewünschten Parameter einstellen. Die geänderten Ziffern der Anzeige blinken (Beispiel: 4800 Baud).

③ Durch Drücken der Enter-Taste [↵] wird der neue Parameter gespeichert.

Einstellbare Schnittstellenparameter



REMOTE
0 = Manueller Betrieb
1 = Fernsteuerbetrieb über RS232C



BAUDRATE
12 = 1200 Baud
24 = 2400 Baud
48 = 4800 Baud *
96 = 9600 Baud

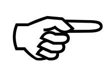


PARITY
0 = no Parity
1 = odd
2 = even *



HANDSHAKE
0 = Xon/Xoff-Protokoll (Softwarehandshake)
1 = Protokoll RTS/CTS (Hardwarehandshake) *
Datenbits = 7; Stopbits = 1 *

(* Standardeinstellung)



Wie alle über die Tastatur einstellbaren Parameter, werden auch die Parameter der Schnittstelle gespeichert und bleiben nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

11.2. Kommunikation mit PC bzw. übergeordnetem Datensystem

Terminalprogramme für die Kommunikation mit einem PC sind z. B.:

- MS-Windows - TERMINAL.EXE (im Lieferumfang von MS-Windows).
- MS-DOS - Procomm Plus, Datastrom Technologies.
- MS-DOS - Norton Utilities.



Wird der Thermostat über die Konfigurationsebene in den Fernsteuerbetrieb versetzt, erscheint am MULTI-DISPLAY (LED) die Meldung „r OFF“ = REMOTE STOP.

Die Befehle werden generell vom Rechner (Master) an den Thermostat (Slave) geschickt. Der Thermostat sendet nur auf Anfrage des Rechners, auch Fehlermeldungen.

Die Übertragung der Zeichen erfolgt gemäß DIN 66022, und DIN 66003, Codetabelle 1.

Eine Übertragungssequenz besteht aus:

- Befehl
- Leerzeichen (⇔; Hex: 20)
- Parameter (Dezimaltrennung durch Punkt)
- Endezeichen (↵; Hex: 0D)

Die Befehle werden in sogenannte **in-** und **out**-Befehle unterteilt.

in-Befehle: Parameter abrufen
out-Befehle: Parameter einstellen



out-Befehle sind nur gültig bei Fernsteuerbetrieb.

Beispiele für Befehle:

- Einstellen des Sollwertes T1 auf 55,5 °C:

  out_sp_00 ⇔ **55.5**¿
- Abfragen des Sollwertes T1:

  in_sp_00¿
- Antwort des Thermostaten:

  55.5¿

11.3. Befehlsübersicht

Befehl	Parameter	Reaktion/Antwort des Thermostaten
version	kein	Versionsnummer der Software (V X.xx)
status	kein	Statusmeldung, Fehlermeldung (siehe unten)
out_mode_01	0	Arbeitstemperatur „T1“ gewählt für Regelung *
out_mode_01	1	Arbeitstemperatur „T2“ gewählt für Regelung *
out_mode_05	0	Stop des Thermostaten = r OFF
out_mode_05	1	Start des Thermostaten
out_sp_00	xxx.x	Wert von Arbeitstemperatur „T1“ einstellen
out_sp_01	xxx.x	Wert von Arbeitstemperatur „T2“ einstellen
out_sp_02	xxx.x	Wert von Übertemperatur einstellen
out_sp_03	xxx.x	Wert von Untertemperatur einstellen
in_sp_00	kein	Wert von Arbeitstemperatur „T1“ abrufen
in_sp_01	kein	Wert von Arbeitstemperatur „T2“ abrufen
in_sp_02	kein	Übertemperatur Sollwert abrufen
in_sp_03	kein	Untertemperatur Sollwert abrufen
in_pv_00	kein	Aktuelle Badtemperatur abrufen
in_pv_01	kein	Momentane Heizleistung abrufen

11.4. Statusmeldungen

Meldung	Beschreibung
00 MANUAL STOP	Thermostat in Modus „OFF“.
01 MANUAL START	Thermostat in manuellem Betrieb.
02 REMOTE STOP	Thermostat in Modus „r OFF“
03 REMOTE START	Thermostat in Fernsteuerbetrieb.

(* Siehe „Hinweis“ Seite 19)

11.5. Fehlermeldungen

Meldung	Beschreibung
-01 TEMP / LEVEL ALARM	Sicherheitstemperatur- oder Unterniveau-Alarm.
-03 EXCESS TEMPERATURE WARNING	Übertemperatur-Warnung „ W „.
-04 LOW TEMPERATURE WARNING	Untertemperatur-Warnung „ W „.
-05 TEMPERATURE MEASUREMENT ALARM	Fehler im Meßsystem.
-06 SENSOR DIFFERENCE ALARM	Fühler Differenz Alarm. Arbeits- und Sicherheitsfühler haben eine Differenz von mehr als 25 K.
-07 I^2C-BUS WRITE ERROR -07 I^2C-BUS READ ERROR -07 I^2C-BUS READ/WRITE ERROR	Interne Fehler.
-08 INVALID COMMAND	Befehl nicht erkannt.
-10 VALUE TOO SMALL	Wert zu klein.
-11 VALUE TOO LARGE	Wert zu groß.
-12 WARNING : VALUE EXCEEDS TEMPERATURE LIMITS	Wert liegt nicht innerhalb der eingestellten Werte für Übertemperatur und Untertemperatur. Wert wird aber gespeichert.
-13 COMMAND NOT ALLOWED IN CURRENT OPERATING MODE	Befehl in dieser Betriebsart (Mode) nicht zulässig.

12. Reinigung des Gerätes



Vor der Reinigung des Gerätes Netzstecker ziehen.

Zur Badreinigung und zur Reinigung der eintauchenden Funktionsteile des Thermostaten entspanntes Wasser (z. B. Seifenlauge) verwenden. Die Geräteaußenseite mit einem Tuch und entspanntem Wasser reinigen.



Auf keinen Fall darf Feuchtigkeit das Innere des Thermostaten eindringen.

13. Instandhaltung

Der Thermostat ist für Dauerbetrieb unter Normalbedingungen konzipiert. Eine regelmäßige Wartung ist nicht erforderlich.

Das Badgefäß sollte nur mit einer geeigneten Temperierflüssigkeit gefüllt werden. Im Falle von Verunreinigungen ist die Temperierflüssigkeit von Zeit zu Zeit zu erneuern.

Reparaturdienst

Bevor ein Service-Techniker angefordert, oder ein JULABO Gerät zur Reparatur eingesandt wird, ist zu empfehlen, unseren technischen Service anzusprechen.

JULABO Technischer Service
Telefon: 07823 / 5166
Telefax: 07823 / 5199

Im Falle einer Einsendung ist auf sorgfältige und sachgemäße Verpackung zu achten. Für eventuelle Schadensfälle durch unsachgemäße Verpackung ist JULABO nicht haftbar.



JULABO behält sich das Recht vor, im Sinne einer Produktverbesserung notwendig gewordene Veränderungen technischer Art, die zu einer einwandfreien Funktion beitragen, während des Reparaturvorgangs durchzuführen.

14. Technische Daten

Arbeitstemperatur Bereich	°C	25 ... 200
mit Wasserkühlung	°C	20 ... 200
Temperaturkonstanz	K	±0,01
Temperatureinstellung		digital
Lokal mit Folientastatur, Anzeige am MULTI-DISPLAY (LED)		
Remote mit PC, Anzeige am Bildschirm		
Temperaturanzeige		MULTI-DISPLAY (LED)
Auflösung	K	0,1
ATC-Funktion	K	±3
Temperaturregelung		PID
Arbeitstemperaturfühler		PT 1000
Sicherheitstemperaturfühler		PT 1000
Heizleistung	W	2000
Umwälzpumpe		
Druck max.	mbar bei 0 Liter	350
Förderstrom max.	l/min bei 0 bar	15
Anschlußmöglichkeiten		
Externer Alarmgeber		24-0 Vdc / max. 25mA
Rechnerschnittstelle		RS232C
Nutzbare Eintauchtiefe:	mm	von 80 bis 165
Gesamt Eintauchtiefe:	mm	von 165 auf 145 reduzierbar
Gesamtabmessungen (BxTxH)	mm	120x150x320
Gewicht	kg	3,2
Umgebungstemperatur	°C	5 °C ... 40 °C
Netzanschluß ±10 %	V/Hz	230 / 50
Gesamtleistungsaufnahme	W	2100

Alle Daten beziehen sich auf

Nennspannung und Nennfrequenz	Betriebstemperatur 70 °C
Umgebungstemperatur 20 °C	Temperierflüssigkeit Wasser

Technische Änderungen vorbehalten.

Sicherheitseinrichtungen (DIN 12876)	
Übertemperaturschutz, var. einstellbar	20 °C ... 210 °C
Unterniveauschutz	Schwimmerschalter
Sicherheitsklasse	III
Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen:	
Warnfunktion Übertemperaturwert	optisch + akustisch (in Intervallen)
Warnfunktion Untertemperaturwert	optisch + akustisch (in Intervallen)
Überwachung des Arbeitstemperaturfühlers	Plausibilitätskontrolle
Fühlerdifferenzüberwachung Arbeits-/Sicherheitstemperaturfühler	Differenz >25 K
Alarmmeldung	optisch + akustisch

Normung	
EMV-Richtlinien	EN 50081-2 / EN 50082-2
Kleinspannungsrichtlinien	EN 61010